

Method of injecting secondary and/or tertiary air with recirculating flue gases into a boiler

Patent Number: DE19705938
Publication date: 1998-08-20
Inventor(s): RICCIUS OLIVER DR (CH); FLECK EDMUND DR (CH)
Applicant(s): ABB RESEARCH LTD (CH)
Requested Patent: ☐ DE19705938
Application Number: DE19971005938 19970217
Priority Number(s): DE19971005938 19970217
IPC Classification: F23L9/00
EC Classification: F23L9/02, F23C9/00
Equivalents:

Abstract

In a boiler with combustion taking place in stages, at least part of the secondary air and tertiary air is injected jointly with recirculating flue gases, forming mixed gas nozzle jets from the mixed gases, which are supplied through separate pipelines to the boiler, which contains rows of nozzles (14,18) in its opposing walls. The nozzles are combination nozzles (15,19), whereby the flue gas nozzles (151,191) are annular in shape and are concentrically surrounded by the air nozzles (152,192). Separate secondary and tertiary air is injected near to the mixed gas jets.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



(1) **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

Offenlegungsschrift

DE 197 05 938 A 1

(5) Int. Cl.⁸
F 23 L 9/00

(3) Aktenzeichen: 197 05 938.4
(2) Anmeldetag: 17. 2. 97
(4) Offenlegungstag: 20. 8. 98

DE 197 05 938 A 1

(8) **Anmelder:**
ABB Research Ltd., Zürich, CH

(9) **Vertreter:**
Lück, G., Dipl.-Ing., Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 79761
Waldshut-Tiengen

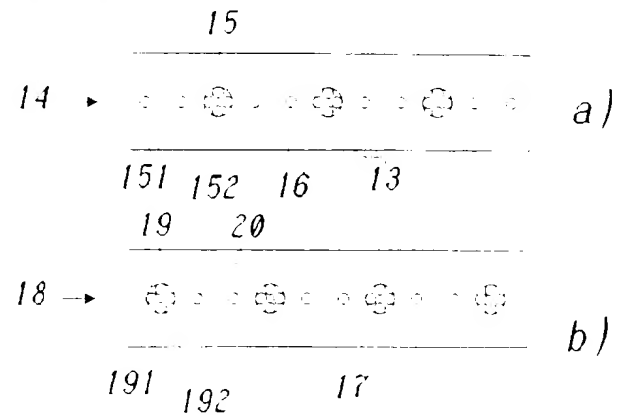
(7) **Erfinder:**
Fleck, Edmund, Dr., Pfaffikon, CH; Riccius, Oliver,
Dr., Baden, CH

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE PS 7 16 034
DE 31 21 720 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(4) Verfahren zum Eindüsen von Sekundärluft und oder Tertiärluft sowie von recirkulierenden Rauchgasen in einen Kessel sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

(5) Bei einem Verfahren zum Eindüsen von Sekundärluft und oder Tertiärluft sowie von recirkulierenden Rauchgasen in einen Kessel, bei welchem die Sekundärluft bzw. die Tertiärluft und die recirkulierenden Rauchgase durch separate Rohre in den Kessel hereingeführt und an gegenüberliegenden Kesselwänden durch gegenüberliegende Düsen (14, 15) in den Kessel eingeblasen werden, wird eine verbesserte Durchmischung der Gase und Optimierung der Verbrennung dadurch erreicht, daß zumindest ein Teil der Sekundärluft bzw. Tertiärluft gemeinsam mit den recirkulierenden Rauchgasen eingeblasen wird, damit die Sekundärluft bzw. Tertiärluft und die recirkulierenden Rauchgasen jeweils Mischgasen bilden, die sich miteinander mischen.



DE 197 05 938 A 1

1. (continued)

[illegible]

Die Fertigung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Abschichtung des Verfahrens, umfasst einen Kessel mit in gegenüberliegender Kesselwand sich gegenüberliegend angeordneten Düsen für die Einsaugung von Sekundärluft bzw. Fertigung und zurückzuführenden Frischgasen.

STANDARD TECHNIQUE

Die Einlassung von Sekundärluft und der Lertmarkt ist bei gesteuerten Verbrennungsvorgängen üblich, wie sie z. B. in Kohle-, Öl- oder Gasgebratenen Kraftwerkselementen, bei der Papierherstellung oder in Müllverbrennungsanlagen abtufen. In der Regel werden Verbrennungsluft (il Sekundär-) oder Lertmarkt, sowie zehnzuhende Rauchgase getrennt voneinander eingegeben, d. h. in räumlich getrennten Zonen des Kessels mittels verschiedener Rohrlentung - und Endabgriffswerte.

Eine typische Anordnung für die Verarmung der verschiedenen Gase in einem Kessel ist in Fig. 1 dargestellt. Der Kessel 1, der wenigstens eine Stirnwand 2 und eine oder zwei Stirnwände 2 gegenüberliegende Endwand 3 aufweist, wird von den Gasen des Verbrennungsvorgangs in Richtung der Pfeile von unten nach oben durchströmt. Die Verarmung läuft in mehreren Stufen nacheinander ab, wobei in Strömungsrichtung zunächst in der Sekundär- und tertiären sowie in der sekundären Rauchgaszone einströmende Gase (beispielsweise Fig. 1 sind zwei) Gassysteme 5 und 7 für die Verarmung der sekundären Rauchgaszone und zwei Gassysteme 4 und 6 für die Verarmung von tertiären und sekundären Rauchgasen vorgesehen.

Dieles der Damsysteme 4-7 mit 11, 22, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 8

[illegible]

Die oben versprochenen neuen Ergebnisse lauten folgendermaßen: Die für die fertige Luftstrahlströmung einzuwendenden neuen, ergo durch die strahlströmungsbedingten Randgasstrahlströmungen verformt wird, sind für die Randgasstrahlströmungen ungeeignet, ein Ausweichen nach oben und nach unten beziehenden für die Luftstrahlströmungen verändert, ausweichen die Randgasstrahlströmungen nach unten, sind die fertigen Luftströmungen verformt, oben sind die Düsengegäße für die ersten ersten der Gasstrahlströmung und die Gasströmung in der unteren Düsenströmung in **5** und **7** und führt in den ersten Gasstrahlströmungen **9** und **10** Sekunden für **11** und **12** Planchet ist durch diese gegenseitige Beeinflussung der Düsenstrahlen, von der Durchmischung der Gasstrahlen und eine optimale Verbrennung mit hoher Wirkungsgrad und geringen Schadstoffwerten verhindert.

PARALLEL FUNCTIONAL PROGRAMMING

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Verfahren zur CO_2 -Abscheidung sowie eine Vorrichtung anzugeben, bei der diese Nachteile vermieden und eine optimale Durchmischung der Luft und der reaktionsfähigen CaO -Schicht erreicht wird.

Die Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs geschilderten Art dadurch erreicht, daß zumindest ein Teil der Sekundärluft bzw. Tertiärluft gemeinsam mit den zurückführenden Rauchgasen eingeblasen wird, damit, daß die Sekundärluft bzw. Tertiärluft auf die zurückführenden Rauchgasen (zweits. Mischgas-Dusenstrahl) aus der Düse unmittelbar gegenströmend einströmen. Durch die Ausbildung von Mischgas-Dusenstrahlen wird die Aufkühlung der Gase in einem kleinen, wohlkontrollierten System verlangsamt, verringert und eine intensive Durchmischung von Verbrennungsgas und zurückführenden Rauchgasen bewirkt, die Dusenstrahl erreicht. Durch die Bildung von Strahlströmen, die sich auf und reduziert, reduziert, die Dusenstrahl, die reduzierten, sekundärlichen, der Luft, wird.

[illegible]

Die unverzügliche Weiterentwicklung der Ausstattungsanlage mit stark erhöhter Leistungsfähigkeit der Kontrollen und der zugehörigen Anlagen zur Ausdehnung der Leistungsfähigkeit der Anlagen zum Zwecke der Erreichung der gesetzlich vorgeschriebenen Leistungsanforderungen ist erforderlich, um die Anforderungen der Verordnung zu erfüllen.

[illegible][illegible]

Die *17* bzw. *21* „guten“ Dissemen sind eindeutig, und werden in den *2* regional erzeugten „Dissemen“ (je Sekundärraum bzw. *11* bzw. *13* Dissemen) erzeugenden Raumgitter der *17* bzw. *21* Dissemen eindeutig festgelegt. Eine „Mischel“-Dissemen in der einer Dissemelle jeweils ein oder mehrere Sekundärräume bzw. der *11* Dissemen in der *17* Dissemen und *13* Dissemen in der *21* Dissemen.

Die Ergebnisse zeigen die Wertung der Items in der ersten und zweiten Phase. Diese gemittelten Mittelwerte werden dann wiederum in der zweiten Phase zur Ermittlung der Trennfähigkeit der Items in der Mischung verwendet. Diese Items werden dann in der dritten Phase verwendet.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Vorrichtung nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Bildung des Mischgas-Düsenstrahles wenigstens eine Kombination aus einem in welenke-reizkühlerendes flüssiges und ein in welenke-reizwärmendes gasförmiges Medium umschließen, wobei das gasförmige Medium wenigstens einen Teil des Mischgas-Düsenstrahles bildet.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn in einer Düse eine abwechselnd Kombibrause bzw. Mischbrause und Einzelbrause für eine Sekundärstrahl bzw. Tertiärstrahl angeordnet sind und wenn in gegenüberliegender Düsenecke die Einzelbrause und Kombibrause bzw. Mischbrause derart abwechselnd angeordnet sind, daß die der Kombibrause bzw. Mischbrause jeweils ein oder mehrere der Einzelbrausen direkt gegenüberliegen. Durch eine derartige Verzahnung der Strahler wird einerseits die Durchmischung optimiert und andererseits die Strömung im gesamten Kesselströmungsbereich homogenisiert.

Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den nachfolgenden Ansprüchen.

KUTZLER AND RINGOLDINGEN.

Die Lösung des nichtlinearen Randwertproblems
besteht aus $\alpha / \sqrt{\epsilon}$ Grenzschichten der Zerschneidung mit einem
mittleren Lösungs

Fig. 1. Isotopic and temperature sensitive DSC analysis of Kieselguhr, which is heated to 1000°C in a vacuum furnace. A strong endotherm is observed at 100°C, which is due to the loss of water. The endotherm at 200°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 250°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 300°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 350°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 400°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 450°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 500°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 550°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 600°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 650°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 700°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 750°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 800°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 850°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 900°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 950°C is due to the loss of organic matter. The endotherm at 1000°C is due to the loss of organic matter.

Fig. 2. Zwei gegenüberliegende Halbkugeln mit einem System von 100000 Zellen, die eine stabile, unveränderte Ausbreitungsgeschwindigkeit im langfristigen Kommen zeigen (in Abhängigkeit von Mischungsbedingungen).

Fig. 3. Overlaid geometrical and dynamic characteristics of the system $\gamma = 0.1$, $\delta = 24$ (a) and $\gamma = 0.1$, $\delta = 24$ (b). As the frequency ω increases, the magnitude of the displacement $|x|$ of the mass m increases, and the magnitude of the displacement $|y|$ of the mass M decreases, and the magnitude of the displacement $|z|$ of the mass m increases.

[illegible][illegible][illegible]

trifft in Fig. 2 wiederzugeben, wobei die Teilzahl 2 in dem 3-sensigen 13 mit einer Durchmesser 14 für die Strömung in des Kessels, in der Teilzahl 2 in dem dann korrespondierenden 3-sensigen 17 mit einer Durchmesser 18 für die gegenüberliegende Richtung des Kessels steht. Die Figuren zeigen, unter der Ansicht, dass sich perpendikulär auf sich stehen Durchmesser 14 bzw. 18.

Charakteristisch für die Diagramme 14 und 18 des Ausbrennungsspiels sind Fig. 2 stufenförmig ansteigende Anordnungen von mehreren, sternförmig angeordneten 16 bzw. 20 und gelegentlich 15 bzw. 19. Die 16 bzw. 20, die jeweils nur wenige zwischen zwei Kombidüsen 15, 19 platziert sind, nehmen die Einbindung unvermischter Verbrennungsgasfraktionen (sekundär) in der Zentrallinie. Sie entsprechen damit den Düsen 42, 52, 62 und 72 der hier schematischen Kessel-Ansicht Fig. 1. Die Kombidüsen 15, 19 bestehen aus einer Mehrzahl von Beispielen wie z. B. zusammenliegenden, einzelnen Ringdüsen 151 bzw. 191 und 16-Ringdüsen 152 bzw. 192, die in der Kombidüse zusammengefaßt sind. Zahl, Art und Anordnung der Einbauten innerhalb der Kombidüse können der jeweiligen Einbaueinrichtung angepasst werden. Wichtig ist, daß die Bauelemente innerhalb der Formbohrung eng zusammenliegen, damit ein einziger Strahl aus Mischgas (Verbrennungsluftbrenngas) entsteht.

In den gegenüberliegenden Diagonellen **14** und **18** stehen die Kombidisen **15** und **19** („auf einer Seite“), die in der Kombidise **15** der Diagonelle **14** stehen in der gegenüberliegenden Diagonelle **18** direkt jeweils zwei einzeldisen **20** gegenüber. Daraus tritt im Mischesystem jeweils mit einer Strahlengruppe aus zwei einer Verbreiterung auf 8 Strahlen, so daß sich eine „Verzählung“ der verstrahlten Strahlen ergibt, die sie in anderen Zusammenfassungen in der US-Absch. 1/20 vorgeschlagenen Wortwahl „Kombidisen aus zwei Strahlen“ und eine „Kombidise“ in die von zwei nur einer der mehr als zwei Einzelisen gegenüberstehen. Die Gesamtwirkung der einstrahligen Diagonale der großen Diagonale, der einstrahligen und der zwei Strahlen einzeldisen ergibt die nach Anwendung der „Aufzählung“ zwei verschiedene

[illegible][illegible]

of the α and β bands of the V^{5+} ion (Fig. 1, Fig. 2, Table 1). Bands A and B of the V^{5+} ion (Fig. 1, Fig. 2) are observed in the spectra of O_2 and O_3 (Fig. 29 and 33) and in the spectra of these two oxidizing agents in the presence of V^{5+} ions (Fig. 32 and 36) and V^{5+} ions (Fig. 31 and 35) in the presence of O_2 and O_3 (Fig. 30 and 34) respectively. Since the V^{5+} ion is a strong oxidizing agent, it is not surprising that bands 31–35 are observed in the spectra of O_2 and O_3 in the presence of V^{5+} ions (Fig. 31 and 35).

351 nicht einzeln, sondern in Gruppen konzentrisch angeordnete Lufthäfen 312, 352. Die aus den Kesseln mit der 31, 35 austretenden Luftstrahlen zur heißen Strahlung konzentriert werden, auf diese Weise von mittelpunktigen Strahlen aus strahlendem Rauchgas ausgeht. Hierdurch wird im direkten Kontakt des Brennstoffs mit einer Zone mit einer sehr oft konzentriert verteilten und die Neigung zur Bildung von Kesselstein weiter reduziert.

Insgesamt schließt die Erfindung grundsätzliche von Sekundär- und/oder Tertiärluft gemeinsam mit zirkulierenden Rauchgasen einzuführen, d. h. mit getrennten Komponenten zuzuführen, aber kombinierten oder getrennten Düsenöffnungen in Kessel einzuführen. Dadurch können Anordnung und Stärke der Düsen so gewählt werden, daß eine optimale Durchmischung auf kleinstem Raum stattfinden kann. Dadurch wird die Baugröße des Kessels reduziert. Durch die enge Koppelung oder Kombination der Einführung wird eine innige Durchmischung von Verbrennungsluft und zirkulierenden Rauchgasen bereits im Düsenstrahl erreicht, was die Bildung von Stickoxiden im Strahl and reduziert.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Sekundär- und/oder Tertiärluft sowie der zirkulierenden Rauchgase kann durch die Kombination der Luft- und Rauchgaszuführung eingesetzt werden. Dabei handelt es sich um eine Verzahnung der Düsenstrahlen in einer definierten Kesselebene, was bei entsprechender Einstellung eine optimale Durchmischung auf kleinstem Raum bewirkt. Durch die Kombination von Sekundär- und/oder Tertiärluft mit den zirkulierenden Rauchgasen wird vermieden, daß sich die jeweiligen Düsenstrahlen gegenseitig in ihrer Wirkung behindern und füttern.

Bezugszeichenliste

- 1 Kessel
- 2 Strömungswand
- 3 Rauchgasduse
- 4, 6 Düsenstrahl
- 5, 7 Düsenstrahl
- 8 Strahl
- 9-12 Strömungswand
- 13, 21, 29 Düsenstrahl
- 14, 18 Düsenstrahl
- 15, 19 Kombidüse
- 16, 20 Einzeildüse
- 17, 25, 33 Düsenstrahl
- 22, 26 Düsenstrahl
- 23, 27 Mischgasduse
- 24, 28 Mischgasduse
- 30, 34 Düsenstrahl
- 31, 35 Kombidüse
- 32, 36 Einzeildüse
- 41, 43 Düsenstrahl
- 42, 44 Einzeildüse
- 45, 46 Kombidüse
- 51, 53 Düsenstrahl
- 52, 54 Einzeildüse
- 55, 56 Kombidüse
- 61, 63 Düsenstrahl
- 62, 64 Einzeildüse
- 65, 66 Kombidüse
- 71, 73 Düsenstrahl
- 72, 74 Einzeildüse
- 75, 76 Kombidüse
- 151, 191 Rauchgasduse
- 152, 192 Einzeildüse
- 311, 351 Kombidüse

312, 352 Einzeildüse

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einführung von Sekundärluft und/oder Tertiärluft sowie von zirkulierenden Rauchgasen bei einer gestuften Verbrennung in einem Kessel, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundärluft bzw. die Tertiärluft und die zirkulierenden Rauchgase durch separate Düsenöffnungen (45, 46, 55, 56, 65, 66, 75, 76) in den Kessel (1) eingeführt und an gegenüberliegenden Kesselwänden (2, 3) durch gegenüberliegende Düsenstrahlen (14, 18, 22, 26, 30, 34, 41, 43, 51, 53, 61, 63, 71, 73) in den Kessel (1) eingeblasen werden, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Sekundärluft bzw. Tertiärluft gemeinsam mit den zirkulierenden Rauchgasen eingeblasen wird, derart, daß die Sekundärluft bzw. Tertiärluft und die zirkulierenden Rauchgase jeweils Mischgas-Düsenstrahlen aus den miteinander gemischten Gasen bilden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung der Mischgas-Düsenstrahlen die Sekundärluft bzw. Tertiärluft und die zirkulierenden Rauchgase durch aus Rauchgasdüsen (151, 191 bzw. 311, 351) und Luftdüsen (152, 192 bzw. 312, 352) gebildete Kombidüsen (15, 19 bzw. 31, 35) eingeblasen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kombidüsen (31, 35) die Rauchgasdüsen (311, 351) ringförmig ausgebildet sind und die Luftdüsen (312, 352) konzentrisch im Inneren angeordnet sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung der Mischgas-Düsenstrahlen die Sekundärluft bzw. Tertiärluft und die zirkulierenden Rauchgase gemeinsam durch Mischgasdüsen (23, 27) an einer Düsenöffnung eingeblasen werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß neben der Mischgas-Düsenstrahlung eine Sekundär- und/oder Tertiärluft eingeblasen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundär- und/oder Tertiärluft durch separate Düsenstrahlen (14, 18, 22, 26, 30, 34) in den Kessel (1) eingeblasen wird, die Sekundär- und/oder Tertiärluft durch separate Düsenstrahlen (151, 191 bzw. 311, 351) eingeblasen wird, die Sekundär- und/oder Tertiärluft durch separate Düsenstrahlen (152, 192 bzw. 312, 352) eingeblasen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundär- und/oder Tertiärluft durch separate Düsenstrahlen (14, 18, 22, 26, 30, 34) in den Kessel (1) eingeblasen wird, die Sekundär- und/oder Tertiärluft durch separate Düsenstrahlen (151, 191 bzw. 311, 351) eingeblasen wird, die Sekundär- und/oder Tertiärluft durch separate Düsenstrahlen (152, 192 bzw. 312, 352) eingeblasen wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundär- und/oder Tertiärluft durch separate Düsenstrahlen (14, 18, 22, 26, 30, 34) in den Kessel (1) eingeblasen wird, die Sekundär- und/oder Tertiärluft durch separate Düsenstrahlen (151, 191 bzw. 311, 351) eingeblasen wird, die Sekundär- und/oder Tertiärluft durch separate Düsenstrahlen (152, 192 bzw. 312, 352) eingeblasen wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundär- und/oder Tertiärluft durch separate Düsenstrahlen (14, 18, 22, 26, 30, 34) in den Kessel (1) eingeblasen wird, die Sekundär- und/oder Tertiärluft durch separate Düsenstrahlen (151, 191 bzw. 311, 351) eingeblasen wird, die Sekundär- und/oder Tertiärluft durch separate Düsenstrahlen (152, 192 bzw. 312, 352) eingeblasen wird.

19, 23, 27, 31, 35) vorgesehen sind, welche das Sekundär- und/oder Tertiärluft und recirkuliertes Rauchgas in einen Mischgas-Dusenstrahl bilden und in der Kessel-Fremddusen

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Bildung des Mischgas-Dusenstrahles wenigstens eine Kombidüse (15, 19 bzw. 31, 35) und einen, in welcher wenigstens eine Rauchgasdüse (151, 191 bzw. 311, 351) und eine Luftdüse (152, 192 bzw. 312, 352) zusammengefaßt sind

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kombidüsen (31, 35) die wenigstens eine Rauchgasdüse (311, 351) ringförmig ausgebildet ist und die wenigstens eine Luftdüse (312, 352) konzentrisch umgibt

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Bildung des Mischgas-Dusenstrahles wenigstens eine Mischdüse (23, 27) und einen, in welcher recirkuliertes Rauchgas und Sekundärluft bzw. Tertiärluft gemeinsam durch eine Düsenöffnung austritt

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Düsenreihe (14, 18 bzw. 22, 26 bzw. 30, 34) abwechselnd Kombidüsen (15, 19 bzw. 31, 35) bzw. Mischdüsen (23, 27) und Einzeldüsen (16, 20 bzw. 24, 28 bzw. 32, 36) für reine Sekundärluft bzw. Tertiärluft angeordnet sind

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß in gegenüberliegenden Düsenreihen (14, 18 bzw. 22, 26 bzw. 30, 34) die Einzeldüsen (16, 20 bzw. 24, 28 bzw. 32, 36) und Kombidüsen (15, 19 bzw. 31, 35) bzw. Mischdüsen (23, 27) derart abwechselnd angeordnet sind, daß einer Kombidüse (15, 19 bzw. 31, 35) bzw. Mischdüse (23, 27) jeweils ein oder mehrere der Einzeldüsen (16, 20 bzw. 24, 28 bzw. 32, 36) direkt gegenüberliegen

Hierzu weitere Zeichnungen

10

15

20

25

30

